

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 08201802 A

(43) Date of publication of application: 09.08.96

(51) Int. Cl

G02F 1/1335

G02F 1/1335

G02F 1/1337

(21) Application number: 07008631

(71) Applicant: UCHIDA TATSUO

(22) Date of filing: 24.01.95

(72) Inventor: UCHIDA TATSUO  
MIYASHITA TETSUYA

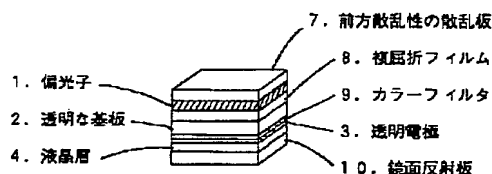
(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT OF WIDE  
VISIBILITY ANGLE REFLECTION TYPE USING  
MIRROR FINISHED SURFACE REFLECTING  
BOARD AND FORWARD SCATTERING BOARD

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a reflection type liquid crystal display element which presents high contrast and is free dependency upon the visibility angle or formation of double image by laminating a liquid crystal layer, transparent electrode, transparent base board, complex refraction film, polarizer, etc., on a specular reflecting board which works also as an electrode to drive a liquid crystal.

CONSTITUTION: A liquid crystal layer 4, transparent electrode 3, color filter 9, transparent base board 2, complex refraction film 8, polarizer 1, and diffuser plate 7 having a strong forward scattering characteristics are laminated in the sequence as named on a mirror finished surface reflecting board 10 which 10 which works also as an electrode to drive a liquid crystal. Because the combination of one sheet of polarizer 1 and specular reflecting board 10 is equivalent to the arrangement in which two polarizers are laid parallel, so that a dark condition can be generated by interposing a medium whose phase difference in polarization varies for half a wavelength between a mirror and the polarizer. Liquid crystal is used as this medium to produce phase difference, and if the amount of complex refraction is changed by the impression of a voltage, the reflecting power can be changed. If such an arrangement is introduced that the amount of complex refraction in the liquid crystal layer 4 does not change according to the incident angle, it is possible to remove the dependency upon the visibility angle.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-201802

(43) 公開日 平成8年(1996)8月9日

(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335	5 2 0			
	5 1 0			
1/1337				

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平7-8631

(22) 出願日 平成7年(1995)1月24日

(71) 出願人 393024821

内田 龍男

仙台市宮城野区高砂二丁目一番地の11

(72) 発明者 内田 龍男

宮城県仙台市宮城野区高砂2丁目1番11号

(72) 発明者 宮下 哲哉

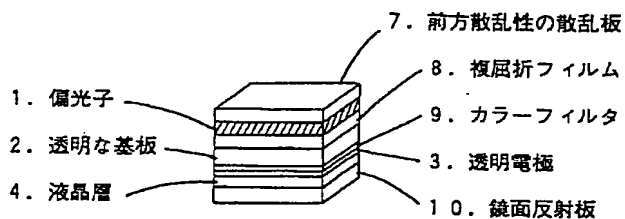
宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉417番地コ  
ーボしんし301

(54) 【発明の名称】 鏡面反射板と前方散乱板を用いた広視野角反射型液晶表示素子

(57) 【要約】

【目的】 広い視野角かつ高コントラストを持つ反射型液晶表示素子を実現する。

【構成】 液晶を駆動するための電極を兼ねた鏡面反射板の上に液晶層、透明電極、カラーフィルタ、透明な基板をこの順で重ね、その上に複屈折フィルム、偏光子及び、後方散乱特性がほとんどなく前方散乱特性が強い散乱板をこの順で重ねた構造を有する反射型の液晶表示素子である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶を駆動するための電極を兼ねた鏡面反射板の上に液晶層、透明電極、カラーフィルタ、透明な基板をこの順で重ね、その上に偏光子及び、後方散乱特性がほとんどなく前方散乱特性が強い散乱板をこの順で重ねたことを特徴とした反射型液晶表示素子

【請求項2】 請求項1に記した構造において、透明な基板と偏光子の間に複屈折フィルムを重ねた構造を特徴とした反射型液晶表示素子

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、反射型の表示素子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、反射型の液晶表示素子として、ねじれネマティック（TN）方式または超ねじれネマティック（STN）方式の液晶素子を2枚の偏光子に挟み、これを後方散乱性を有する反射板に取り付けた図1のような構造の表示素子が主に用いられていた。TN方式やSTN方式ではコントラストの高い表示ができるが、見る方向により表示画像が変化する視角依存性の問題があった。また、反射板を後方の基板ガラスの裏面に配置するために、液晶層の表示パターンと反射板上に写る影との間に基板ガラスの厚さ分の視差が生じ、斜めから観察すると二重像に見えるという問題があった。

【0003】 この視角依存性や二重像の問題のない方式として、図1の1枚または2枚の偏光子を除去し、液晶に二色性色素を溶解させて液晶層における光の吸収特性を利用したゲストホスト方式の液晶素子や、図1の2枚の偏光子を除去し、ポリマー分散型液晶を用いて液晶層における光の散乱特性を利用した散乱方式の表示素子が一部で用いられてきた。しかし、この方式は、明るくて高いコントラストの表示ができないこと等の欠点がある。

【0004】 このように、反射型の液晶表示素子は一長一短で特に優れた素子はなかった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 そこで、コントラストが高く、視角依存性や二重像の問題のない反射型液晶表示素子を新たに実現することを目的として新素子を発明した。

【0006】

【課題を解決するための手段】 高いコントラストを実現するためには、黒表示における光の漏れを抑えるために2枚の偏光子が互いに直交する構成が一般的には効果的である。

【0007】 反射型表示素子を構成することを考慮し、1枚の偏光子と鏡面反射板を配置し、偏光子側から光を入射させると鏡面反射板によって光が反射して偏光子を2回透過するため、偏光子2枚分と等価にできることを

利用した。なお、この場合、2枚の偏光子は平行な配置と等価になるため、複屈折により偏光の位相差が半波長だけ変化する媒体を鏡と偏光子の間に挟むことにより暗状態を実現できる。この位相差を作る媒体として液晶を用い、電圧の印加によって複屈折量を変化できるようにすると反射光強度を変えることができる。

【0008】 鏡面反射板を用いたことにより液晶層は鏡面对称な配向と等価になるため、斜めに光が入射した場合の特性は、逆の斜め方向から入射した場合と同じ明るさの変化を示し、対称な特性を示す。従って、液晶層には図2に示したベンド配向、ECB配向、HAN配向、TN配向、STN配向、CSH配向等をとった液晶セルを用いることができ、どの配向でも対称な光学特性を示す。

【0009】 また、従来の構造では反射板と液晶層の間に透明な基板が存在したため、反射による二重像が生じるという問題があったが、反射板を液晶層と透明な基板との間に配置したためにこの問題を解決することができた。

【0010】 液晶層における複屈折量が入射角度によって変化しないように設計すれば視角依存性を除去できる。それができない場合でも透明な基板と偏光子の間に複屈折フィルムを重ねることにより角度変化を光学的に補償することが可能であるため、液晶層と合わせて半波長になるように設計した複屈折フィルムを用いることにより、視角依存性を除去できる。

【0011】 更に、反射板に鏡を用いているために光が入射した方向の正反射方向以外には光が出て来ない。このことを避けるために、後方散乱特性がほとんどなく前方散乱特性が強い散乱板を偏光子の外側に取り付けて図3に示した構成にすることにより、入射光方向の依存性もなくし、広い範囲で観察できるようにした。

【0012】

【作用】 このような構成により液晶表示素子の高コントラスト化と広視野角化を実現した。

【0013】

【実施例】 以上の検討に基にして素子を製作した。鏡面反射板としてアルミ蒸着を施したガラスを用いた。垂直配向性ポリイミド及び平行配向性ポリイミドを2枚の液晶用の表面配向膜としてそれぞれ用い、これにより液晶層をHAN配向とした。なお、複屈折フィルムには、液晶層とあわせた複屈折量が可視光の光の半波長になるように設計した。更に、前方散乱性の散乱板として、透明微細粒子を透明な重合性高分子で固めたものを用いた。このようにして構成した素子の透明電極と鏡面反射板の間に電圧を印加させることにより反射率を変化させた。これによって明るく広視野角の反射型ディスプレイの実現ができた。

【0014】

【発明の効果】 本発明は、以上説明した構造であるた

め、次のような効果を持つ。

【0015】視野角が広く、明るくかつコントラストの高い表示ができる。視角依存性がないため複数人の同時観察も容易である。また、反射型の表示素子であるために従来の透過型の表示素子に必要なバックライトが不要であり、極めて低消費電力で動作し、更に周囲が明るい屋外等でも鮮明な表示が可能であるという長所がある。このため、携帯機器の表示素子等として広く用いることができる。

【0016】

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の反射型液晶表示素子の構成図

【図2】本発明の反射型液晶表示素子に用いることので

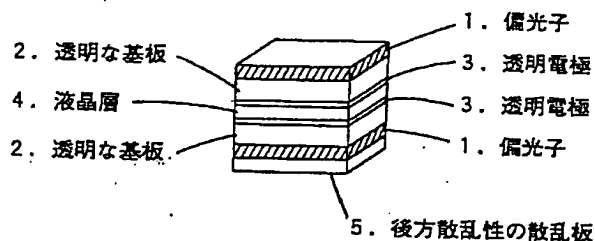
きる様々な配向の液晶層の例

【図3】本発明の反射型液晶表示素子の構成図

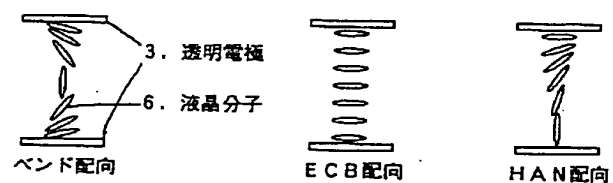
【符号の説明】

1. 偏光子
2. 透明な基板
3. 透明電極
4. 液晶層
5. 後方散乱性の散乱板
6. 液晶分子
7. 前方散乱性の散乱板
8. 複屈折フィルム
9. カラーフィルタ
10. 鏡面反射板

【図1】



【図2】



【図3】

